

Rob's Nieuwsbrief - 48

over sterrenkunde en het heelal

april 2018

Nieuws van het front

Oprabbelen

Vanaf begin februari ben ik behoorlijk in de lap-
penmand geweest, met een zeer heftige griep,
als snel vergezeld door bronchitis (vandaar
geen maart-nummer). Als ik dit schrijf is ben ik
weer aardig aan het oprabbelen maar blaf ik
nog wel de buurt bij elkaar...

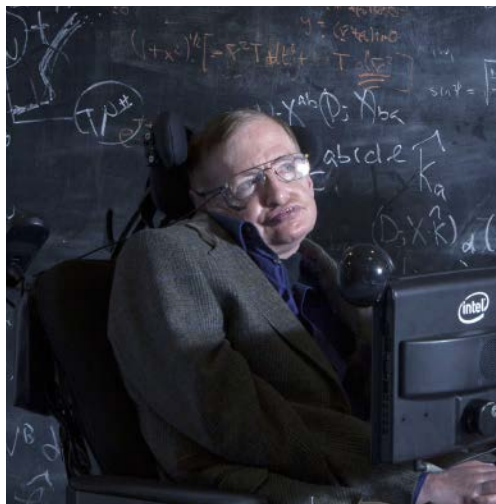
Als je dan zo uitgeteld bent lijkt het ook wel
alsof de orders ook een beetje uitblijven, dus
ik hoop nu dat er weer meer klanten komen,
vooral voor maatwerkorders. Ik heb uiteraard
een aantal weken weinig gedaan, maar ik ben
wel, met Luc Hendriks, bezig om ons boekje
Higgs gevonden up-to-date te maken, want het
moet in herdruk. Hopelijk rolt de tweede druk
nog deze maand van de pers. Verder enkele
grootse plannen, maar voorlopig geen fut...

Cursus

Tussen het genies en geblaf door ben ik wel
bezig geweest met de aankondiging van mijn
cursus 'Leer het heelal begrijpen', die op 12
september aanstaande weer van start gaat. Ik
heb de website, poster en folder aangepast, en
inmiddels al een eerste interview gegeven aan
een lokaal radiostation, terwijl ik nog helemaal
niet bezig ben geweest met de promotie. Dat
ga ik vanaf mei doen, maar ondertussen heb
ik al meerdere cursisten kunnen inschrijven! Ik
heb er nu al zin in!

Vertrouwde opzet

De cursus is qua opzet hetzelfde als de eer-
ste versie, die ik in het najaar van 2017 gaf. Ik
heb toen veel tijd gestoken in het maken van
een geschikte opzet voor tien lessen en het
vervolmaken van de lessen, en het resultaat
was precies volgens mijn verwachting. Wat dat
betreft krijg ik het dus een stuk gemakkelijker



komend najaar.

De beide hoogleraren, Ed van den Heuvel en
Henny Lamers, zijn ook al weer geboekt, op
resp. 12 en 19 december.

Nieuw

Er zullen zeker ook enkele nieuwigheden zijn,
want ik blijf natuurlijk sleutelen. Ook op het ge-
bied van schaalmodellen. Zo heb ik pas een
nieuwe globe van Sky & Telescope besteld: de
Hemelglobe (Celestial Globe), die ik kan ge-
bruiken om bepaalde verschijnselen aan de
sterrenhemel uit te leggen. Op zich is het wel
een vreem ding want het toont de sterrenhe-
mel alsof je van buiten naar binnen kijkt, terwijl
wij de hemel vanaf Aarde om ons heen zien.

Stephen Hawking overleden

De dag dat ik een begin maak met de nieuws-
brief, komt het nieuws dat Stephen Hawking
ons is ontvallen. Bij het zoeken naar informatie
kwam ik uit bij de website **allesoversterren-
kunde.nl**, van collega Govert Schilling, met een
mooi en duidelijk stukje over Hawking dat ik
met toestemming overneem:

'De Britse theoretisch fysicus Stephen Hawking
is in de nacht van 13 op 14 maart op 76-jarige
leeftijd overleden. Hawking leed al vanaf zijn
jeugd aan amyotrofe laterale sclerose (ALS),
een aandoening van het zenuwstelsel die hem
aan een rolstoel gekluisterd hield. Communi-
ceren met de buitenwereld lukte hem alleen
nog via een spraakcomputer, bediend met
oog- en wangbewegingen – de enige spieren
waarover hij aan het eind van zijn leven nog
controle had.

Hawking is beroemd geworden door zijn baan-
brekende werk aan zwarte gaten. Hij toonde
als eerste aan dat zwarte gaten via quantum-
processen toch massa kunnen verliezen – de
beroemde Hawkingstraling. Deze inzichten zijn
ook van belang voor een beter begrip van de
oerknal, en geven richting aan de speurtocht
naar een allesomvattende quantumzwaarte-
krachttheorie.

Hawking werd bij het grote publiek vooral bekend
door zijn boek *A Brief History of Time* (in het
Nederlandse vertaald als *Het heelal*), en zijn
optredens in verschillende populaire tv-pro-
gramma's. Ook was hij de laatste jaren vaak
met uitgesproken ideeën en meningen in het
nieuws als het ging om kwesties als bemande
ruimtevaart, het koloniseren van het heelal, en
het bestaan van intelligent buitenaards leven.'

Deze nieuwsbrief verschijnt circa
tien maal per jaar en bevat:

- * De sterrenhemel van de maand
- * Nieuws en leuke weetjes over het heelal;
- * Leuke en leerzame lesactiviteiten voor scholen;
- * Nieuws over Rob Walrecht Productions;
- * Speciale aanbiedingen.

Je kunt je aan- of afmelden via
www.walrecht.nl.

Zijn laatste

Tien dagen voor zijn dood vol-
tooidde Stephen Hawking zijn
laatste wetenschappelijke ar-
tikel ('paper'), 'A Smooth Exit
From Eternal Inflation', over
een multiversum en het eind
van het heelal. Hij schreef
het samen met de Belgische
theoreticus Thomas Hertog
en het bouwt verder op Ha-
wking's theorie uit 1983. Het
werd 4 maart aangeboden aan
een niet nader genoemd voor-
aanstaand wetenschappelijk
tijdschrift en wordt nu door an-
dere geleerden op zijn waarde
beoordeeld.

Er zijn (nog) geen bewijzen voor
een multiversum (of 'parallele
heelallen') maar volgens Hertog
hebben Hawking en hij een
'samenhangend toetsbaar we-
tenschappelijk kader' opgezet
waarmee onderzoekers in de
toekomst de bewijzen van an-
dere universums kunnen vin-
den. Met apparatuur op Aarde
of in de ruimte zou men uitein-
delijk de zwaartekrachtgolven
moeten kunnen oppikken van
de Oerknal, als die er zijn. Met
hun paper bieden Hawking en
Hertog hoop dat men ooit kan
zeggen of er wel of geen mul-
tiversum is. Tevens voorspelt
Hawking hoe het heelal uitein-
delijk 'uitgaat'; vervaagt, als
de laatste sterren hun energie
hebben verbruikt.

Volgens Hertog zou de nieu-
we theorie, als hij kan worden
bewezen, een Nobelprijs heb-
ben kunnen opleveren voor
Hawking (hij heeft er vreemd
genoeg nooit een gekregen),
maar die prijs wordt nu niet
postuum uitgereikt.

Linksonder: Stephen Hawking.

De Kuiper gordel

Voorbij de baan van Neptunus, van 4,5 tot 8,2 miljard km van de zon (een breedte van 3,7 miljard km dus), vinden we een enorm gebied met honderdduizenden kleine, ijzige zonnestelselobjecten. Dat gebied heeft de vorm van een gigantische donut, want hij is ook 2,2 miljard km dik. Zo'n dikke ring noemen we een gordel. Op de schaal van mijn Zonnestelselmodel loopt de Kuiper gordel van 45 tot 82 m, en is hij 22 m dik!

Hoewel al meteen na de ontdekking van Pluto in 1930 werd gespeculeerd over het gebied voorbij Neptunus vond men pas in 1992 het eerste andere object in dat gebied. 'De Voyagers en Pioneers vlogen door de Kuiper gordel in een tijd dat we nog niet eens wisten dat het gebied bestond', zegt Jim Green, directeur van NASA's Planetary Science Division. Volgend jaar zullen we weer veel meer weten.

Linksonder: de sonde Juno boven Jupiters zuidpool een artist impression).

Rechtsboven: timeline van de activiteiten van New Horizons voorafgaand en na de encounter met KBO 2014 MU69 op Nieuwjaarsdag 2019. 'Closest approach' = dichtste nadering.

Rechtsonder: de twee 'verst van de aarde' gemaakte opnamen ooit. NH fotografeerde op 5 december de KBO's 2012 HZ84 (links) en 2012 HE85, met haar 'teelens' (LORRI). Meerdere KBO's en Centaurs werden zo geobserveerd, onder een extreem grote fasehoek: de hoek tussen NH, het object en de zon. Zo'n kijkrichting is natuurlijk uniek: vanaf de aarde kunnen we een KBO niet van 'opzij' zien. Men zocht ook naar stofringen rond die objecten.

New Horizons

Records NASA

Op 5 december maakte New Horizons een opname van de open sterrenhoop NGC 3532, ook bekend als de Wishing Well Cluster. Een opname waarover elke beginnende amateurastroonoom erg ontevreden zou zijn. Het was echter wel de opname door een ruimtesonde die werd gemaakt op de grootste afstand van de aarde ooit: op 6,12 miljoen km afstand! NH snoepte het record af van Voyager 1, die in 1990 de beroemde 'pale blue dot' opname maakte, toen de sonde nog één maal haar cameraplatform in de richting van de zon richtte.

Lang duurde dat record overigens niet want twee uur later, en zo'n 100.000 km verder, maakte ze foto's van enkele KBO's (Kuiper gordelobjecten; zie ook het februari nummer, pag. 7). Het gaat om 2012 HE84 en 2012 HE85. Die laatste wordt geschat op 30 km, maar dergelijke cijfers zijn, op de grote afstanden (51 miljoen km in dit geval), erg onbetrouwbaar.

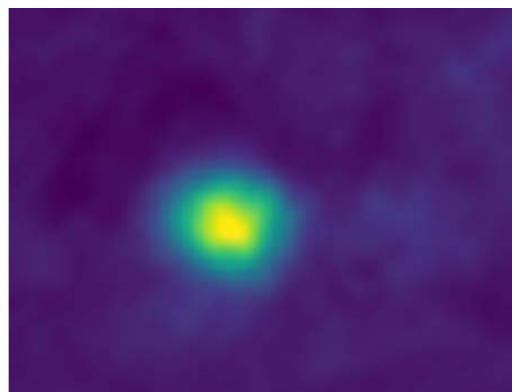
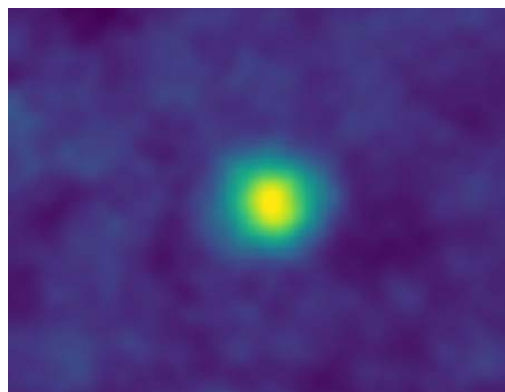
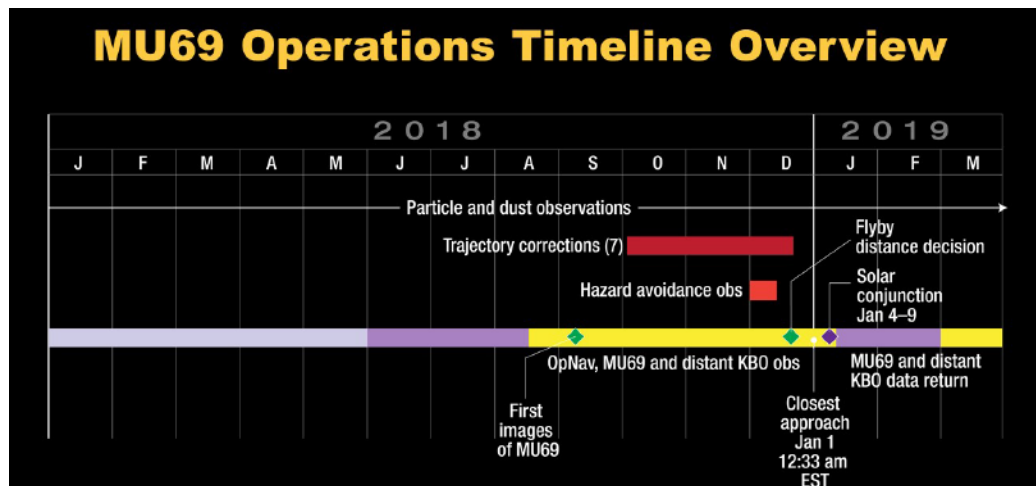
Ultima Thule

Zoals ik in eerdere nieuwsbrieven schreef is New Horizons nu op weg naar de volgende KBO. Dat is de ca. 30 (25 tot 45) km grote 2014 MU69, waar het toestel op 1 januari 2019 binnen 3500 km langs zal scheren, driemaal dichterbij dan bij Pluto het geval was. De snelheid van de sonde is nu ruim 50.000 km/u! Dat object heeft, na een publieksactie in no-

vember, een tijdelijke naam gekregen, omdat die code nu eenmaal niet erg sexy is. Uit 34.000 voorgestelde namen koos het NH-team *Ultima Thule* (spreek uit op zijn Engels als 'thoo-lee'). Thule was het mythische, ver noordelijk gelegen eiland uit de Middeleeuwse literatuur en cartografie. Ultima Thule betekent 'voorbij Thule', voorbij de grenzen van de bekende wereld. Het symboliseert het onderzoek van de verre Kuiper gordel (zie kader). Alleen Pluto hebben we daarvan van nabij onderzocht, van een aantal andere objecten weten we wel de baangegevens en ongeveer hoe groot ze zijn, maar verreweg de meeste kennen we helemaal niet. Er zouden grote werelden tussen kunnen zitten, zo groot als of groter dan Pluto, zonder dat wij enig idee hebben. '2014 MU69 is de nieuwe Ultima Thule van de mensheid', zegt projectleider Alan Stern. 'Onze ruimtesonde beweegt voorbij de bekende werelden, naar wat het volgende hoogtepunt van de missie wordt.' Ultima Thule krijgt na de passage een officiële naam van NASA en het team, dat dan moet worden goedgekeurd door de International Astronomical Association (IAU). De naam hangt af van of Ultima enkelvoudig is, een dubbelobject of uit nog meer objecten bestaat.

Extended mission doelen

Zoals gezegd weten we nog weinig van Ultima Thule. Heeft het object een maan, hoe ziet het



oppervlak eruit? We kunnen hoe dan ook verrassingen verwachten, want dat is tot nu toe altijd nog zo geweest. We zullen iets zien dat uit de begintijd van het zonnestelsel stamt, 4,6 miljard jaar geleden. En door de samenstelling en omgeving van Ultima te bestuderen zullen we meer leren begrijpen over de bouwstenen van werelden zoals Pluto.

De MU69 flyby is het middelpunt van de **New Horizons extended mission** maar de sonde zal tevens ruim twintig KBO's observeren met haar 'teelens' (Long Range Reconnaissance Imager - LORRI). Het gaat dan om (mogelijke) dwergplaneten en zogenaamde 'Centaur's', objecten met instabiele banen die in het gebied van de grote planeten vertoeven en geleidelijk naar de zon toe vallen. Verder zullen metingen worden gedaan aan plasma, gas en stof (bijvoorbeeld in de vorm van stofringen) in de Kuiper gordel. Het is een 'compleet, uitgebreid onderzoek van de Kuiper gordel', zegt Alice Bowman, New Horizons mission operations manager.

De sonde is nu in een 'winterslaap' om energie te besparen. Op 4 juni wordt het toestel weer opgestart. Na het ontwaken en het checken van alle systemen en instrumenten begint half augustus 2018 de MU69 *encounter*, en worden de eerste pogingen ondernomen het object op de dan nog grote afstand te observeren. Dat is nodig voor de navigatie van NH.

lijken met een stadsbus. Hij kon overal tussen ongeveer 40°NB en 40°ZB op Aarde terechtkomen, erg onzeker dus. Dat komt doordat de dynamica van de dampkring en het proces van uiteenvallen niet voorspelbaar zijn. Slachtoffers werden niet verwacht. Dat is nog nooit gebeurd bij terugvallend ruimteschroot. Sterker: die kans is tien miljoen maal zo klein als de kans om te worden getroffen door bliksem!

Uiteindelijk kwam Tiangong op 2 april, om 2:15 u onze tijd in de dampkring en stortte hij neer in het midden van de Stille Oceaan.

Nederland onder ijs

Winterkou

Februari 2018 was een koude maand. Nederland kon weer eens schaatsen, hoewel er waarschijnlijk meer grieppatiënten dan schaatsers waren. Hieronder zie je een opname van Nederland, met Amsterdam en door ijs bedekte wateren als het IJmeer en het Markermeer. De opname werd op 2 maart 2018 gemaakt door de Europese aardobservatiesatelliet Sentinel-2.

Het KNMI geeft winters een index: boven de 100 is erg koud. Tussen 1901 en 1980 waren er zeven winters boven 200 – erg koud. De laatste boven de 100 was 1997, toen we niet toevallig ook de laatste Elfstedentocht hadden. In 2014 viel de index voor het eerst sinds 1901 tot nul.

Jupiter en Mars

Ik ben van plan enkele grote artikelen ('specials') te schrijven over het onderzoek van de planeten Jupiter en Mars. In deze nieuwsbrief zou een flink stuk over Juno komen, die op 5 juni 2016 bij Jupiter arriveerde. In de volgende moest dan een special komen over de verrichtingen van de rover Curiosity en andere aardse verkenners op en rond Mars. Het Juno-stuk vergt echter veel meer tijd... Deze specials komen dus nog. Zie afbeelding op de vorige pagina.

Linksonder: Tiangong-1 werd in september 2011 gelanceerd.

Rechtsonder: een opname van de Herschel ruimte-telescoop (zie kader volgende pagina) van een deel van het sterrenbeeld Carina, waar we een van de grootste stervormingsgebieden (op 7500 lj afstand) vinden. Hier vinden we ook de Carina-nevel en van een van de zwaarste, lichtkrachtigste sterrensystemen: Eta Carinae (dubbelster).

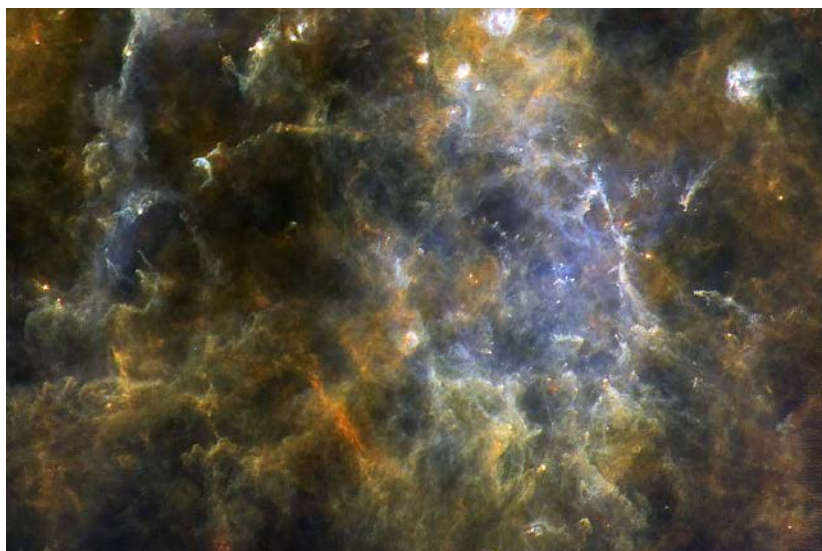
Bijzonder opvallend is het chaotische web van slierten gaswolken (filamenten) dat we hier zien. In de filamenten met de grootste dichtheid zal ster- (zie volgende pagina)

Tiangong 1 terug op Aarde

Einde van China's eerste ruimtestation

Het Chinese ruimtestation Tiangong-1 keerde op 1 april terug in de dampkring, waar het voor het grootste deel verbrandde. Het gaat om China's eerste ruimtestation, een prototype, dat op 29 september 2011 werd gelanceerd. Het zou in 2013 al uit zijn baan gebracht moeten zijn, om in de aardatmosfeer te vergaan, maar om de een of andere reden is dat toen niet gebeurd. Op 21 maart 2016 verloor men de verbinding met het station. In januari was hij nog op 300 km hoogte, eind maart was dat 200 km, waarop hij snel hoogte verloor.

Met een massa van 8,5 ton, een lengte van 10,4 m en een diameter 3,35 m is het ding te verge-



(vervolg pag. 3)

vorming gaan optreden. Koelere gebieden zijn hier roodbruin, hetere delen blauw en wit. Sommige stukken zijn bijzonder helder, mogelijk doordat zich daar heldere, zware sterren aan het vormen zijn.

Herschel

De Europese Herschel Space Observatory is de grootste infraroodruimtettelescoop ooit gelanceerd (in 2009), met een spiegel van 3,5 m. Hij werkte tot 17 juni 2013.

In infrarood 'zie' je koelere objecten dan in zichtbaar licht, zoals samenpakkende wolken gas en stof waarin sterren en planeten gaan ontstaan: **ster-vormingsgebieden**. Die vinden we vooral in het vlak van het Melkwegstelsel. Bekijk de planisfeer maar eens als je die hebt.

Pollux dood

Pollux, een van onze Siamese katers, is op 3 april overleden. Wij moesten hem laten inslapen om verder lijden te voorkomen. Pollux had al jarenlang een ernstig probleem met zijn darmen en kreeg er een darm-infectie overheen. Hij is nog geen tien geworden. Zijn broer Castor is ook erg ziek geworden en kreeg er pancreatitis bij. We maken ons nu erg zorgen. We hebben de katers vernoemd naar de bekende sterren van de Tweelingen. Zie www.walrecht.nl/nl/over-rob-walrecht, onder **Pollux**, voor een uitgebreider verhaal. Ik mis hem, onze kleine reus.



Linksonder: het mozaïek van opnamen van de Orionnevel (zie artikel).

Orionnevel

Een 'radiomozaïek'

Op de vorige pagina schreef ik al over filamenten, de grillige flarden van gaswolken in stervormingsgebieden die je goed kunt zien in infrarood. De foto onderaan is van zo'n gebied met filamenten in de Orionnevel (op 1350 lj).

Het is een mozaïek van (296!) opnamen van de Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA, van de ESO) en de IRAM 30-m radiotelescoop (beide in rood weergegeven), met een meer klassieke opname van het HAWK-I instrument op ESO's Very Large Telescope (VLT), in blauw.

De filamenten lijken hier roodgloeiend maar in werkelijkheid zijn ze juist erg koud en in infrarood onzichtbaar (zie volgende paragraaf). De groep van heldere blauwwitte sterren linksboven is de Trapezium Cluster, die bestaat uit hete jonge sterren van enkele miljoenen jaren. Zie ook *Rob's Nieuwsbrief* van september 2017, pagina 3.

EHF golflengten

De filamenten van koud gas zijn alleen te zien met telescopen die werken in het millimeter-golflengtegebied: golflengten van 1 tot 10 mm (het EHF-radiogebied, met frequenties tussen 30 en 300 GHz). Ze zijn dus zelfs in infrarood niet waar te nemen, waardoor ALMA een van de weinige instrumenten is om ze te bestuderen. Uit het gas ontstaan nieuwe sterren, doordat delen met een hogere dichtheid dan de omgeving instorten en protosterren vormen. Het doel van het onderzoek van deze (55!) filamenten is meer te leren over hun structuur en samenstelling, en hoe sterren gevormd worden en de eerste paar miljoen jaar evolueren. De Orionnevel is het dichtstbijzijnde gebied met de vorming van zware sterren, en wordt daarom door veel astronomen nauwgezet bestudeerd.

Mars

Planetoïden en kometen leveranciers van organisch materiaal

In 2015 ontdekte Curiosity resten organische moleculen op Mars. Men dacht dat die door ruimtestof waren gebracht. Uit computersimulaties blijkt echter dat een derde van het organische materiaal van planetoïden (26%) en kometen (7%) afkomstig te zijn. Jaarlijks valt 192 ton (acht zandwagens) koolstof op Mars.

Hemel van april 2018

Overzicht

De zichtbaarheid van de heldere planeten en de fasen van de maan voor deze periode, informatie afkomstig uit de **Sterrengids**. Dat is een interessante jaargids en een must voor wie de verschijnselen aan de hemel van dag tot dag wil volgen: www.sterrengids.nl/.

Maanfasen april 2018

Laatste kwartier	8 apr, 09:18 u MEZT
Nieuwe maan	16 apr, 03:57 u MEZT
Eerste kwartier	22 apr, 23:46 u MEZT
Volle maan	30 apr, 02:58 u MEZT

Apogeum:	8 apr, 9 u MEZT, 404.144 km
Perigeum:	20 apr, 17 u MEZT, 368.714 km

Planeten

Voor de planeten geven we het sterrenbeeld waarin ze halverwege deze periode staan, plus de **rechte klimming** (RA, in astronomische uren) waarmee je de locatie van de planeet in de buurt van de ecliptica kan opzoeken. De **declinatie** is dan niet echt nodig.

planeet	sterrenbeeld	RA
Mercurius	Vissen (niet zichtbaar)	-
Venus	Vissen	2:42 u
Mars	Boogschutter	18:58 u
Jupiter	Weegschaal	15:17 u
Saturnus	Boogschutter	18:38 u
Uranus	Vissen	1:44 u
Neptunus	Waterman	23:06 u

De planeten

Mercurius is op 1 april in **benedenconjunctie** (staat dan tussen de zon en de aarde) en dus onzichtbaar. Hij bereikt op 29 april zijn **grootste westelijke elongatie**, maar omdat de ecliptica 's morgens een kleine hoek maakt met de horizon is hij deze maand niet met het blote oog te zien.

Venus is nu avondster en wordt deze maand steeds beter zichtbaar. Vanaf 8 april gaat zij twee uur na de zon onder.

Mars is 's ochtends in het O/ZO zichtbaar. Op 2 april is hij met Saturnus in **conjunctie** (een samenstand). De rode planeet komt nu steeds dichterbij de aarde: op 1 april staat Mars 166 miljoen km van de aarde, op 1 mei 126 miljoen km.

Jupiter is een groot deel van de nacht te zien, in de Weegschaal. De reus komt voorlopig elke dag vroeger op.

Saturnus is 's ochtends in het O/ZO zichtbaar. Op 2 april is hij met Mars in conjunctie.

Uranus is nu slechts in de avondschemering zichtbaar, in de buurt van de heldere Venus. Een telescoop is nodig om hem te zien.

Neptunus is deze maand niet te zien.

Meteoren

Vanaf half april zijn de Lyriden te zien, een meteorenzwerm ('sterrenregen') waarvan alle 'vallende sterren' uit de Lier lijken te komen (de **radiant**). Het maximum is op 22 april, maar de maan (EK) stoort dan. De zwerm is afkomstig van een komeet die in 1861 te zien was.

